

УДК 576.591.5.595.7.599.3

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ БЛОХ (SIPHONAPTERA)
НА РЫЖЕЙ ПОЛЕВКЕ (CLETHRIONOMYS GLAREOLUS) В СЕВЕРНОЙ
ЧАСТИ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

© В. С. Ващенко, К. А. Третьяков

На рыжей полевке обнаружено 12 видов блох. Из них 4 (*Amalaraeus penicilliger*, *Ctenophthalmus uncinatus*, *Megabothris turbidus*, *Peromyscosylla bidentata*) являются массовыми паразитами этого грызуна. Четыре вида (*C. agyrtes*, *Hystrichopsylla talpae*, *P. silvatica*, *Rhadinopsylla integella*) также являются паразитами рыжей полевки, но немногочисленны в изучавшемся регионе. Четыре других вида — «чужие», не свойственные этому зверьку (*Amphipsylla rossica*, *M. walkeri*, *Doratopsylla dasyncnema*, *Palaeopsylla soricis*), основными хозяевами которым служат серые полевки и насекомоядные.

Наибольшее видовое разнообразие блох на рыжих полевках приходилось в период с августа по октябрь, наименьшее — на позднюю зиму, весну и первую половину лета. Суммарные индексы обилия колебались по месяцам от 0.17 до 5.65. Самыми низкими эти показатели были в августе—сентябре, а наиболее высокими — в марте—апреле.

Рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus*) — один из наиболее широко распространенных массовых видов лесных грызунов, который имеет многостороннее значение и, в частности, играет существенную роль в поддержании природных очагов ряда инфекционных болезней человека. В связи с этим изучение кровососущих членистоногих, включая блох, связанных с этим зверьком, помимо теоретического интереса представляет важное практическое значение. Характеризуя степень изученности блох рыжей полевки необходимо отметить, с одной стороны, полноту данных о их видовом составе в разных частях ее обширного ареала (Повалишина, 1981) и, с другой стороны, ограниченность представлений о сезонной динамике смены видового состава паразитирующих на ней блох, их численности и других особенностях экологии. В большинстве работ сведения на этот счет сводятся к кратким указаниям на приуроченность имаго того или иного вида к определенному времени года (Высоцкая, Сазонова, 1953; Сазонова, 1963; Кулаева, 1958; Новожилова, 1967, 1982; Садекова, 1968; Рыльцева и др., 1972; Станюкович, 1987, и др.). При этом численность отдельных видов подчас характеризуется средними показателями, рассчитанными для всего периода наблюдений, или разрозненными указаниями на их обилие в отдельные сезоны. Следует также отметить, что из наблюдений нередко выпадают зимний и ранневесенний сезоны. Специальные круглогодичные наблюдения за сезонной динамикой численности блох рыжей полевки проводились в Латвии Гринбергсом (1959) и в Волжско-Камском заповеднике Назаровой (1968). Помимо этого, в монографии Назаровой (1981) содержатся многолетние данные, также полученные в Волжско-Камском заповеднике, о сезонной динамике численности наиболее массовых видов блох на мелких лесных млекопитающих, включая рыжую полевку, но их

анализ проведен по индексам обилия, рассчитанным вкуче для всех видов осматриваемых зверьков. В работе Хайтлингера (Haitlinger, 1983), посвященной эктопаразитам рыжей полевки, приводятся результаты двухлетних наблюдений за численностью блох рыжей полевки, проводившихся с марта по декабрь в Судетах. Следует также отметить работу Корнеева с соавт. (1974), в которой приведены подробные сведения о сроках паразитирования и численности *Pyromyscopsylla silvatica* на разных грызунах, в том числе и на рыжей полевке, в условиях Мордовии.

В настоящем сообщении, помимо сведений о фауне блох в неизучавшемся ранее регионе Северо-Запада России — северной части Новгородской обл., расположенной в подзоне южной тайги, приводятся результаты круглогодичных стационарных наблюдений за динамикой сезонных изменений их видового состава и численности на рыжих полевках.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа выполнялась в окрестностях пос. Оскуй (Чудовский р-н), расположенного на восточной окраине средней части Ильмень-Волховской низины. Ландшафтные особенности района наблюдений были описаны ранее в статье Балашова с соавт. (2002).

Сбор материала проводился с июня 1999 по май 2002 г. Для отлова мелких млекопитающих использовались ловушки Геро. Линии ловушек осматривались 2 раза в сутки и находились на одном месте 3—5 дней. В связи с тем что попадание зверьков в ловушки за это время постепенно снижалось (особенно в холодный период года) для учета их численности использовались результаты вылова за первые двое суток. Данные по блохам рыжей полевки были получены почти исключительно по сборам со зверьков, добытых в смешанном лесу, где этот вид имеет наиболее высокую и устойчивую численность и превалирует над всеми другими мелкими млекопитающими. На его долю приходилось около 50 % от общего количества зверьков, отловленных в этом биотопе. Другим характерным обитателем смешанного леса, ненамного уступающим по численности рыжей полевке является обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), доля которой среди выловленных зверьков составила 35,2 %. Помимо этого, здесь обитает малая бурозубка (*S. minutus*), лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*), а местами желтогорлая (*S. flavicollis*). На участках, граничащих с луго-полевыми биотопами, отлавливалась обыкновенная (*Microtus arvalis*) и темная (*M. agrestis*) полевки, а по соседству с водоемами — обыкновенная кутора (*Neomys fodiens*).

Вылов грызунов для сбора с них блох проводился ежемесячно, за исключением трех пропусков в 2000 г. (февраль, июль, октябрь). Кроме того, из анализа динамики численности блох исключен май 2002 г., когда из-за резкого спада численности мелких млекопитающих нам удалось отловить лишь 3 рыжие полевки. За весь период работы было добыто 1405 рыжих полевок и собрано с них 1244 блохи (табл. 1).

В качестве основных показателей численности блох на зверьках использовались индексы обилия (среднее количество эктопаразитов на особь хозяина), а для определения количественного соотношения разных видов — индексы доминирования (доля вида в сборах). Помимо помесечных показателей рассчитывались их средние значения для отдельных лет и для всего периода наблюдений (табл. 2). Их расчет для каждого вида проводился за период его паразитирования, а для редких видов, встречающихся с перерывами, по находкам в отдельные месяцы. В связи с тем что в разные месяцы добывалось

Таблица 1

Количество отловленных рыжих полевок и собранных с них блох в окрестностях пос. Оскуй Новгородской области в 1999—2002 гг.

Table 1. The number of bank voles and their fleas obtained in the surrounding of Oskuy, Novgorod region, for 1999—2002

	Месяцы												Итого
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Добыто зверьков	192	164	263	228	76	103	139	60	37	45	58	40	1405
Собрано блох, из них:	113	93	80	101	97	72	121	93	40	165	205	64	1244
<i>Amalareus penicilliger</i> (Grube, 1851)	10	6	8	12	13	18	53	69	36	122	33	6	386 (31.02)*
<i>Amphipsylla rossica</i> Wagn., 1912								1		1	1		3 (0.24)
<i>Ctenophthalmus agyrtes</i> (Heller, 1896)	6	11	7	4	3	2	8	3	2	4	14	1	65 (5.23)
<i>Ct. uncinatus</i> (Wagn., 1898)	48	40	23	15	8	16	13	3	1	27	119	37	350 (28.14)
<i>Doratopsylla dasyncnema</i> (Roths., 1897)	1		5	1									7 (0.56)
<i>Hystriehopsylla talpae</i> (Curtis, 1826)			3	5		1	3	1		1	1		15 (1.21)
<i>Megabothris turbidus</i> (Roths., 1909)	47	34	26	22	7	4	1			1	36	19	197 (15.83)
<i>M. walkeri</i> (Roths., 1902)		2	1	2	1						1	1	8 (0.64)
<i>Palaeopsylla soricis</i> (Dale, 1878)	1			1	11	1							14 (1.13)
<i>Peromyscopsylla bidentata</i> (Kol., 1863)			1	31	41	27	36	13	1	8			158 (12.70)
<i>P. silvatica</i> (Meinert, 1896)			6	8	10	2							26 (2.09)
<i>Rhadinopsylla integella</i> J. et R., 1921					3	1	7	3		1			15 (1.21)

Примечание. *В скобках указан процент от общего количества блох.

Таблица 2
Фенология паразитирования и численность блох на рыжих полевках
Table 2. The fenology of occurance and the abundans of the fleas

Вид блох	Период нападения (месяцы)	Индекс обилия		Индекс доминирования	
		среднемесячные	максимальные	среднемесячные	максимальные
«Чужие» блохи					
Паразиты насекомоядных					
<i>Doratopsylla dasyncema</i>	VI—IX	0.02(0.02—0.02)*	0.02	6.2(2.6—13.0)	2.6—13.0
<i>Palaeopsylla soricis</i>	VI—XI	0.04(0—0.08)	0.06—0.22	5.8(0—10.1)	10—18.7
Паразиты серых полевков					
<i>Amphipsylla rossica</i>	I—IV	Единичные находки			
<i>Megabothris walkeri</i>	IV—X	0.02(0.01—0.03)	0.02—0.05	2.5(2—3.3)	2—6.7
Блохи рыжей полевки					
Малочисленные виды					
<i>Rhadinopsylla integella</i>	X—III	0.03(0—0.05)	0—0.08	2.4(0—3.9)	0—8.3
<i>Hystrichopsylla talpae</i>	VIII—IV	0.04(0.02—0.07)	0.03—0.09	4.4(2.6—5.7)	4.8—10.3
<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	VIII—XI	0.09(0.03—0.15)	0.08—0.25	9.3(1.7—15.2)	1.7—21.7
<i>Ctenophthalmus agyrtes</i>	Весь год	0.08(0.05—0.11)	0.14—0.56	5.1(4.1—6.2)	11.7—14.3
Массовые виды					
<i>Peromyscopsylla bidentata</i>	VIII—III	0.21(0.14—0.28)	0.31—0.58	25.5(14.8—38.2)	30.9—70
<i>Megabothris turbidus</i>	III—XII	0.22(0.17—0.30)	0.61—1	22.4(16.6—29.0)	45.4—57.1
<i>Ctenophthalmus uncinatus</i>	Весь год	0.48(0.46—0.52)	1.67—2.88	29.7(27.2—33.2)	56.4—72.7
<i>Amalaraeus penicilliger</i>	» »	0.49(0.40—0.66)	1.5—3.95	31.7(24.4—36.2)	82.5—92.9
Все виды	» »	1.3(1.17—1.46)	3.14—5.65		

Примечание. *В скобках приведены пределы изменений по годам.

неодинаковое количество грызунов, расчет среднемесячных показателей проводился не от общего количества отловленных зверьков и собранных блох, а как среднее от суммы помесечных показателей. Подобным же образом рассчитывались средние показатели за период наблюдений — как среднее от суммы показателей за отдельные годы.

Принимая во внимание, что показатели обилия этих эктопаразитов на зверьках не всегда полностью соответствуют изменениям их численности, нами для сравнения использовался также индекс обилия блох на 100 ловушко-суток, который определялся умножением индекса обилия на зверьках на процент их попадания в ловушки (Беклемишев, 1961).

Годичные циклы наблюдений за динамикой численности блох отсчитывались от срока начала работ — июня и заканчивались маем.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рыжих полевках были обнаружены все 12 видов блох, отмеченных в пределах обследованной территории на мелких млекопитающих. Из них 4 вида (табл. 2) представляли «чужих» не свойственных рыжей полевке эктопаразитов, попадающих на нее «случайно» с других видов зверьков, обитающих в том же или соседнем биотопе. К ним относятся паразиты обыкновенной бурой

зубки и других мелких насекомоядных — *Doratopsylla dasyncnema* и *Palaeopsylla soricis* и блохи серых полевков — *Amphipsylla rossica* и *Megabothris walkeri*. Для 8 других видов рыжая полевка служит одним из основных прокормителей.

Прежде чем рассматривать численность и фенологию отдельных видов следует привести некоторые цифровые показатели, дающие представление о совокупной (для всех видов) численности блох. Среднемесячный индекс обилия блох на зверьках за период наблюдений составил 1.3, а в разные годы не выходил из пределов 1.17—1.46. Максимальные показатели, приходившиеся на весну — март—апрель, колебались в отдельные годы от 3.14 до 5.65. Минимальные индексы обилия, наблюдавшиеся в конце лета или в начале осени (в августе—сентябре), варьировали от 0.17 до 0.37.

Блохи насекомоядных в сборах с рыжих полевков составили 1.7 %. Отдельные особи *D. dasyncnema* отмечались в теплый период года — с июня по сентябрь, а их индекс обилия не превышал 0.02. *P. soricis* встречался на рыжих полевках с перерывами в отдельные месяцы с июня по ноябрь, причем не каждый год. В период 2000/2001 гг. этот вид на рыжих полевках не был обнаружен. Его индексы обилия в разные месяцы варьировали от 0.01 до 0.22, а наибольшая активность нападения приходилась на октябрь—ноябрь. Индексы доминирования в этот период доходили до 10—18.7 %.

На долю эктопаразитов серых полевков приходилось 0.9 %. *A. rossica* был обнаружен на рыжих полевках (всего 3 особи) в январе, марте и апреле. *M. walkeri* встречался спорадически с апреля по октябрь. Индексы обилия этого вида находились в пределах 0.02—0.05, а индексы доминирования варьировали от 2 до 6.7 %. При этом закономерных сезонных изменений активности нападения этого вида на рыжих полевков не отмечено. От общего количества собранных «чужие» блохи составили 2.6 %.

Виды, для которых рыжая полевка является одним из основных прокормителей, были крайне неравноценны по численности. В связи с этим мы их подразделяли на малочисленные и массовые. К первым отнесли *Hystrichopsylla talpae*, *Rhadinopsylla integella*, *Peromyscopsylla silvatica* и *Ctenophthalmus agyrtes*, ко вторым — *P. bidentata*, *Megabothris turbidus*, *Ct. uncinatus* и *Amalaraeus penicilliger*. Показатели численности, характеризующие блох этих двух групп, представлены в табл. 2. Можно, кроме того, добавить, что даже в своей совокупности (и вместе с «чужими» блохами) малочисленные виды никогда не занимали преобладающего положения. В отличие от этого каждый из массовых паразитов в определенный период становился доминирующим по численности. Сменяя и дополняя друг друга, они определяли уровень общего показателя обилия блох.

На группу малочисленных паразитов от общего количества блох, собранных за период наблюдений, приходилось менее 10 %, а в разные годы их доля изменялась от 8.6 до 11.2 %. Особенно низкой численностью отличались два вида — *Rhadinopsylla integella* и *Hystrichopsylla talpae*. Первый из них приурочен к холодному времени года. Появляясь в октябре, он отмечался до марта. Его индексы обилия на зверьках не превышали 0.08, а индексы доминирования не поднимались выше 8.3 %. Причем в период 1999/2000 гг. он вообще не был обнаружен. Первые особи *H. talpae* отмечались в августе. Можно предполагать, что он паразитировал до апреля, но обнаруживался в течение этого периода с перерывами. Принимая во внимание низкую численность этого вида, индексы обилия которого на зверьках в редких случаях достигали 0.06—0.09, а индекс встречаемости поздней осенью и зимой не превышал 3 %, наблюдавшиеся перерывы, вероятно, были обусловлены недостаточным для его выявления количеством зверьков, обследованных в холодное время года.

P. silvatica имеет наиболее короткий период существования имаго, приуроченной к осени. Блохи появлялись в августе и исчезали в ноябре. Их максимальная численность обычно приходилась на октябрь, когда индекс обилия составлял 0.08—0.25. В связи с низкой численностью других видов в августе и сентябре, когда суммарные индексы обилия опускались до 0.2—0.9, индекс доминирования *P. silvatica* мог превышать 20 %. Следует также отметить, что в его численности могут происходить резкие спады. Так, в 2000 г. была обнаружена лишь 1 особь этого вида (в ноябре).

Ct. agyrtes — самый многочисленный вид этой группы. По итоговым данным за весь период наблюдений, его доля в сборах составила 5.2 %, а в разные годы она изменялась от 4.8 до 5.6 %. Эти блохи постоянно встречались в весенне-летний сезон. В 2000/2001 гг. они также отмечались в течение всего осенне-зимнего сезона, тогда как в два других года в этом сезоне были периоды, когда эти эктопаразиты в сборах с рыжих полевок отсутствовали. В 1999/2000 гг. они не отмечались с сентября по декабрь, а в 2001/2002 гг. не обнаруживались с ноября по январь. В годовой динамике изменений индексов обилия этого вида на рыжих полевках отмечено два подъема. Один из них (весенний) приходился на март—апрель, второй (летний) — на июль. Весной максимальные индексы обилия варьировали от 0.14 до 0.56, летом не поднимались выше 0.17. Кривая сезонных изменений индексов обилия этого вида в основных закономерностях мало отличается от того, что мы наблюдали у другого вида этого же рода — *Ct. uncinatus*, который будет рассмотрен ниже. Различались в основном лишь абсолютные значения показателей численности. Максимальные индексы доминирования *Ct. agyrtes* в разные годы варьировали от 11.7 до 14.3.

На группу массовых паразитов от общего количества собранных блох пришлось 87.7 %, а в разные годы их доля изменялась от 85.8 до 89.8 %. Наиболее низкие показатели численности из блох этой группы наблюдались у *P. bidentata*. Существование имаго этого вида приурочено к осенне-зимнему сезону, но в разные годы отмечались определенные различия в фенологии его паразитирования, что проявлялось, в частности, в разных календарных сроках появления имаго, а отчасти также в сдвигах подъемов и спадов численности. Следует также отметить, что из наблюдений выпали два месяца, приходившиеся на сезон активности *P. bidentata* — февраль и октябрь в 2000 г. Наиболее полные данные без пробелов в помесечных обследованиях получены в 2001/2002 гг. Как следует из графика (рис. 1), первые особи *P. bidentata* были обнаружены в сентябре, последние, как, впрочем, и в другие годы, — в марте. За этот период наблюдалось три подъема численности. Из них первый (осенний) и наиболее значительный пришелся на октябрь, два других — зимний и весенний — отмечены соответственно в январе и марте. Вершины первого и второго подъемов были разделены промежутком в два месяца, а третий пик произошел через месяц после предыдущего. Динамика изменений численности в период обследования 1999/2000 г. имела сходный характер. Различия в сроках появления первых особей, можно предполагать, носили случайный характер, так как появление этого вида в августе 1999 г. зарегистрировано по одной особи. Первый подъем численности наблюдался также в октябре, и, если допустить, что в феврале, который был пропущен, произошел спад, то календарные сроки спадов и подъемов совпадали. В 2000/2001 гг. *P. bidentata* появился не ранее октября, который, как отмечалось, был пропущен. Вполне возможно, что на этот же месяц приходился и первый (осенний) подъем численности. Другая особенность этого периода обследования состояла в смещении зимнего подъема на декабрь и растянутом сроке спада перед последним подъемом в марте. Максимальные индексы обилия в разные годы варьировали от 0.31 до 0.58. Период доминирования над другими видами охватывал 2—3 мес — с сентября или октября до ноября, преобладающее значение утрачивалось по мере нарастания численности *Am. penicilliger*.

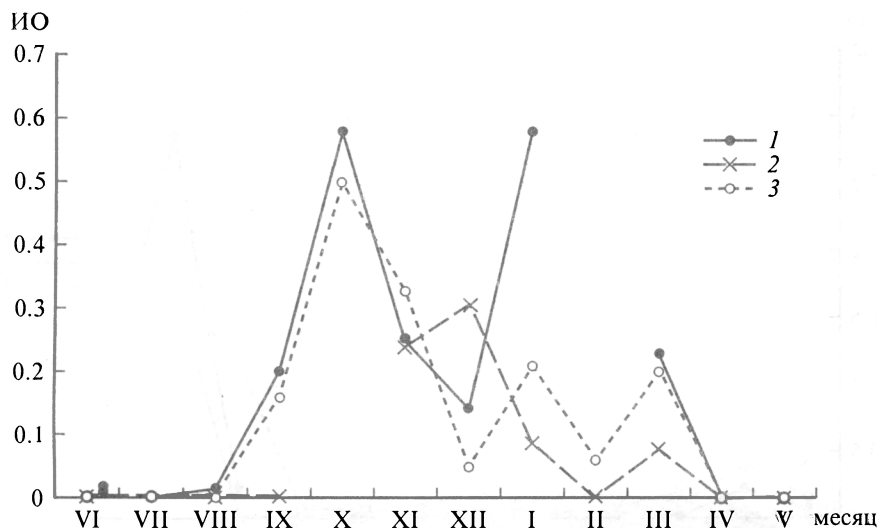


Рис. 1. Сезонная динамика численности *Peromyscosylla bidentata* на рыжих полевках.

1 — 1999/2000 гг.; 2 — 2000/2001 гг.; 3 — 2001/2002 гг.; по оси ординат — индексы обилия; по оси абсцисс — месяцы; линии прерваны в месяцы, для которых данные отсутствуют.

Fig. 1. Seasonal changes of the mean intensity of infestation of bank vole with *Peromyscosylla bidentata*.

У блох *Megabothris turbidus* существование имаго ограничивалось периодом с апреля по ноябрь. Перезимовавшие насекомые, выплаживаясь в апреле, в этом же месяце давали первый (весенний) подъем численности с индексами обилия, варьирующими в разные годы от 0.24 до 1. После спада в мае летом — в июне или июле — численность еще раз увеличивалась, но индексы обилия не превышали 0.61 (рис. 2). В последующем незначительные колебания показателей численности в сторону повышения отмечались до ноября, а в де-

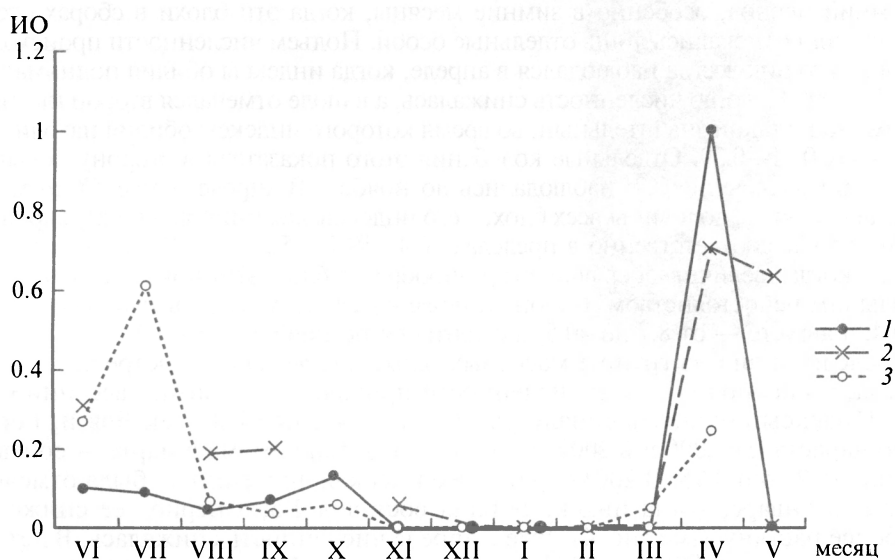


Рис. 2. Сезонная динамика численности *Megabothris turbidus* на рыжих полевках.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 2. Seasonal changes of the mean intensity of infestation of bank vole with *Megabothris turbidus*.

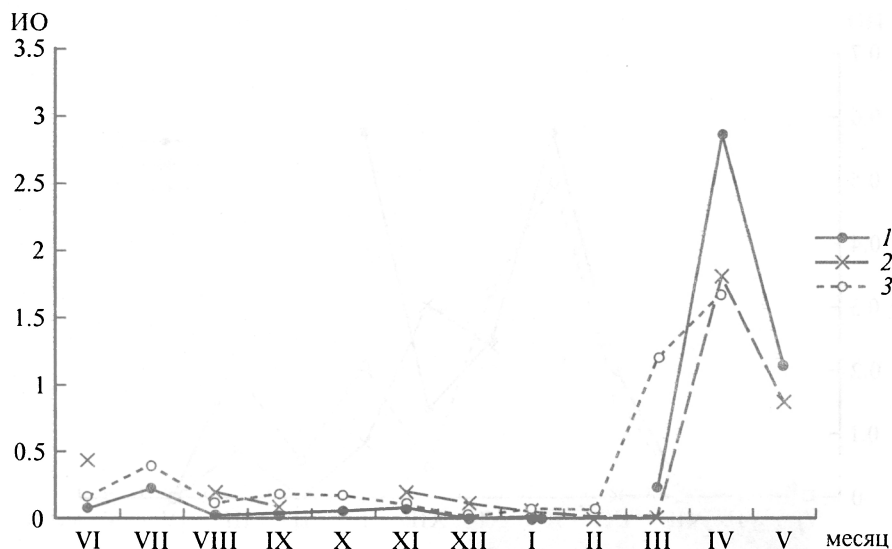


Рис. 3. Сезонная динамика численности *Ctenophthalmus uncinatus* на рыжих полевках.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 3. Seasonal changes of the mean intensity of infestation of bank vole with *Ctenophthalmus uncinatus*.

кабре блохи этого вида исчезали. Наиболее высокие индексы доминирования наблюдались в теплый период — с июня по август, сентябрь, когда они варьировали от 20 до 57.1 % в зависимости от изменений численности другого доминирующего в это время года вида — *Ct. uncinatus*.

У *Ct. uncinatus* (рис. 3) также не наблюдалось существенных различий в сроках изменений их численности на зверьках в разные годы. Отличались лишь размеры этих изменений. Наиболее низкая численность на зверьках наблюдалась в осенне-зимний период, особенно в зимние месяцы, когда эти блохи в сборах отсутствовали или отмечались лишь отдельные особи. Подъем численности происходил весной, а его пик всегда наблюдался в апреле, когда индексы обилия поднимались до 1.67—2.88. К июню численность снижалась, а в июле отмечался второй (летний) подъем, но не такой значительный, во время которого индексы обилия находились в пределах 0.21—0.39. Отдельные колебания этого показателя в сторону повышения, не превышавшие 0.2, наблюдались до ноября. В апреле и мае *Ct. uncinatus* представлял более половины всех блох, а его индексы доминирования варьировали в разные годы соответственно в пределах 56.4—59.7 и 52—72.7. Летом и особенно осенью, когда увеличивалось видовое разнообразие блох, этот показатель отличался большим непостоянством. В июне и июле в разные годы он варьировал от 25.7 до 54.4, а августе — от 8.7 до 40.5, а с сентября по ноябрь — от 4.2 до 23.8 %.

Последний вид из группы массовых блох, *Am. penicilliger*, встречался круглый год, но период высокой численности приходился на зимне-весенний период. Индексы обилия начинали увеличиваться с ноября—декабря и, постепенно нарастая, в 2000 и в 2002 гг. доходили до максимума в марте — соответственно до 2.54 и 3.95. В 2001 г. наиболее высокая численность была отмечена раньше, в январе, когда индекс обилия составил 1.5, а период ее снижения был более растянутым (рис. 4). Уже в апреле численность снижалась. В летние месяцы и ранней осенью 1999 и 2000 гг. индексы обилия не выходили за пределы сотых долей единицы, а в 2001 г., когда была отмечена наиболее высокая численность *Am. penicilliger* для этого периода, индексы обилия варьировали от 0.06 до 0.15. Начиная с декабря и до марта этот вид становился преобладающим.

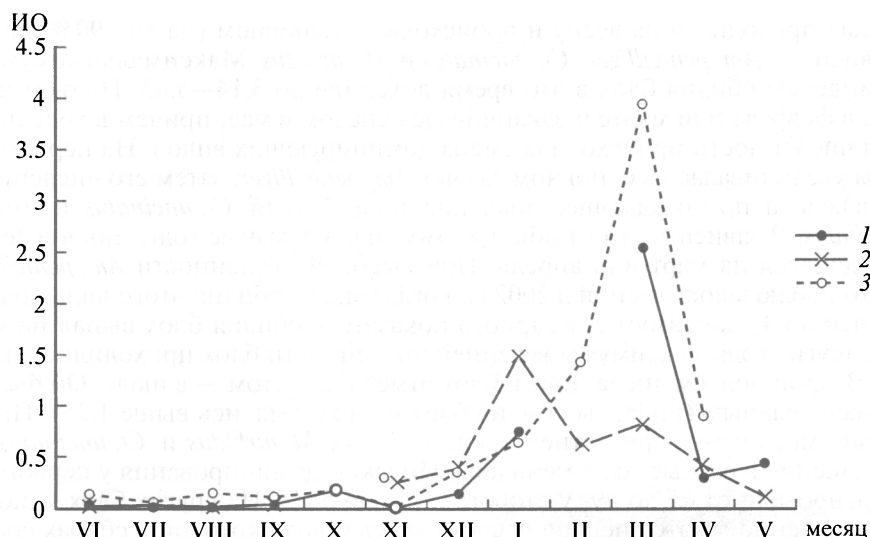


Рис. 4. Сезонная динамика численности *Amalaraeus penicilliger* на рыжих полевках.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 4. Seasonal changes of the mean intensity of infestation of bank vole with *Amalaraeus penicilliger*.

Его индексы доминирования в этот период варьировали от 50 до 92.9 %. В соответствии с отмеченными выше особенностями численность этого вида в разные годы в 1999 и 2000 гг. в период с июня по октябрь этот показатель не поднимался выше 14.5 %, в 2001 г. — доходил до 22.9 % в июне и до 40 % — в августе.

В динамике сезонных изменений общего (суммарного по всем видам) индекса обилия блох на рыжих полевках наблюдалось чередование периодов подъемов и спадов (рис. 5). Наиболее высокий уровень численности блох на

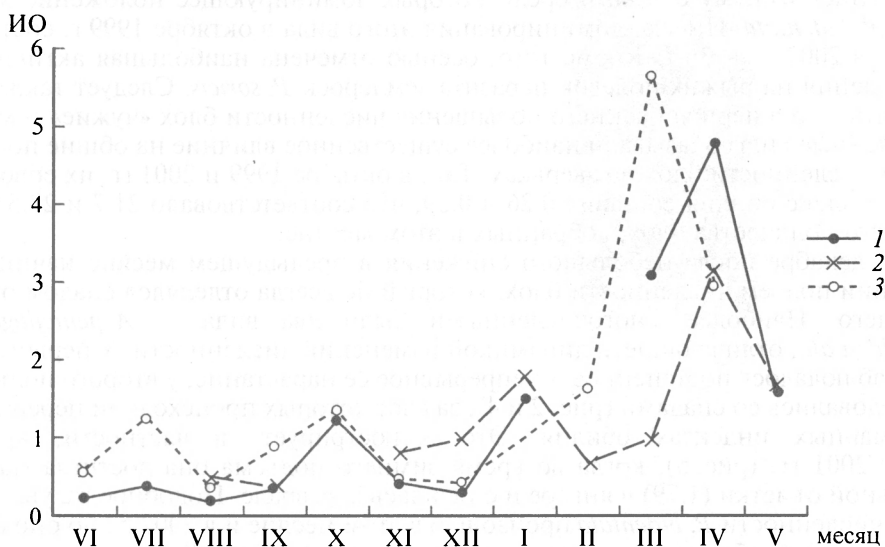


Рис. 5. Сезонная динамика численности блох (суммарной для всех видов) на рыжих полевках.

Обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 5. Seasonal changes of the mean intensity of infestation of bank vole with fleas (all species).

зверьках приходился на весну и происходил в основном (на 80—90 %) за счет трех видов — *Am. penicilliger*, *Ct. uncinatus* и *M. turbidus*. Максимальные суммарные индексы обилия блох в это время доходили до 3.14—5.65. Подъем начинался в феврале или марте и заканчивался спадом в мае, причем в ходе нарастания численности происходила смена доминирующих видов. На первом этапе она увеличивалась в основном за счет *Am. penicilliger*, затем его численность снижалась, а преобладающее значение приобретали *Ct. uncinatus* и отчасти *M. turbidus*. В зависимости от обилия этих видов в разные годы пик численности смещался на март или апрель. При высокой численности *Am. penicilliger*, как это наблюдалось весной в 2002 г., когда индекс обилия этого вида поднялся почти до 4, максимум суммарного показателя обилия блох выпал на март. В два других года максимумы весенней численности блох приходились на апрель. Второй подъем численности блох отмечался летом — в июле. Он был менее значительным (индексы обилия блох не поднимались выше 1.25). Преобладающими видами при летнем подъеме были *M. turbidus* и *Ct. uncinatus*. Их соотношение в разные годы менялось. Индексы доминирования у первого вида варьировали от 25 до 49, у второго — 31 до 54 %. Из других блох наиболее многочисленной в этот период была *Ct. agyrtes*, доля которой в сборах составляла 10—13 %. Помимо этого встречались отдельные особи «чужих» видов, но они не оказывали существенного влияния на общий показатель численности блох.

После глубокого спада в конце лета или в начале осени начинался третий по счету осенний подъем численности блох, достигавший максимального уровня в октябре, когда суммарные индексы обилия в разные годы поднимались до 1.2—1.37. Особенность осеннего периода состояла в том, что в это время (начиная с августа) возрастало количество видов блох, паразитирующих на рыжей полевке. Если в июле отмечалось 5 видов, то к октябрю оно возрастало до 9. Помимо того, что к этому времени еще сохранялись доминировавшие в летний период *Ct. uncinatus* и *M. turbidus*, а также *Ct. agyrtes*, и начинала возрастать численность *Am. penicilliger*, появлялись виды, приуроченные к осеннему и осенне-зимнему сезонам, среди которых доминирующее положение занимал *P. bidentata*. Индекс доминирования этого вида в октябре 1999 г. составил 58.5, в 2002 г. — 36.7. Кроме того, осенью отмечена наибольшая активность нападения на рыжих полевок паразита землероек *P. soricis*. Следует также отметить, что в период осеннего повышения численности блох «чужие» и малочисленные виды оказывали наиболее существенное влияние на общие показатели численности блох на зверьках. Так, в октябре 1999 и 2001 гг. их совокупный индекс обилия составил 0.26 и 0.39, что соответствовало 21.7 и 28.5 % от общего количества блох, собранных в этом месяце.

В декабре после небольшого снижения в предыдущем месяце начинался зимний подъем численности блох, который не всегда отделялся спадом от весеннего. Наиболее многочисленными были два вида — *A. penicilliger* и *P. bidentata*, отличающиеся динамикой изменений численности. У первого вида наблюдалось постепенное и непрерывное ее нарастание, у второго подъёмы чередовались со спадами (рис. 2 и 4), за счет которых происходили перепады в суммарных индексах обилия. Это иллюстрирует, в частности, кривая 2000/2001 гг. (рис. 5), когда во время зимнего подъема она достигла максимальной отметки (1.79) в январе и снизилась в феврале. Подобное же увеличение численности *P. bidentata* произошло в этом месяце и в 2002 г., но оно было перекрыто особенно значительным ее ростом у *Am. penicilliger*.

Наиболее низкая численность блох на зверьках наблюдалась в начале лета (июнь) и особенно в конце этого сезона (август), когда индексы обилия в разные годы не выходили соответственно из пределов 0.22—0.61 и 0.17—0.51.

Сопоставление сезонных изменений индексов обилия разных видов блох на зверьках с аналогичными показателями, рассчитанными на 100 ловушко-суток, показало, что сроки наступления подъемов и спадов по этим двум показателям совпадали. Вместе с тем перепады в численности блох по второму показателю были выражены более отчетливо. Кроме того, у *Ct. agyrtes* и *M. turbidus* при расчетах на ловушко-сутки летний (июльский) показатель был выше весеннего. У *Ct. uncinatus* оба весенних показателя, хотя и были выше летних, но эти различия по индексам обилия на 100 ловушко-суток были не такими значительными. Если кратность различий индексов обилия на зверьках доходила до 13.7, то по второму показателю, она не превышала 4.1. Определенное несоответствие между этими показателями отмечено также у *Am. penicilliger* весной 2001 г., когда индекс обилия на зверьках в марте по сравнению с предыдущим месяцем увеличился в 4 раза, а этот же показатель, рассчитанный на ловушко-сутки, изменился вдвое. Для *P. bidentata* важно отметить, что по индексам обилия, соотнесенным к численности грызунов, первый (осенний) подъем численности всегда был выше двух следующих. Создается впечатление, что показатели обилия блох на полевках изменяются не только в результате изменений численности этих насекомых, но и в связи с их перераспределением при подъемах или спадах численности хозяина. Сравнительно низкие индексы обилия блох на зверьках во время летнего подъема, помимо всего прочего, могут быть обусловлены быстрым увеличением численности полевых за счет появления молодых зверьков, которые во все более возрастающей степени принимают участие в прокормлении эктопаразитов. И наоборот, на рост этих показателей зимой и ранней весной в какой-то степени может влиять уменьшение количества зверьков. На такую возможность указывают, в частности, наблюдения Рыльцевой и Повалишиной (1972), сопоставивших численность блох на зверьках на участках, где проводилось истребление грызунов, и контрольных. Соотношение между этими двумя показателями численности блох и их применение для анализа ее динамики заслуживают специального рассмотрения. Здесь же мы лишь отметим, что индексы обилия на зверьках, отражают степень паразитарной нагрузки со стороны блох на хозяина, а эти же показатели, соотнесенные к численности зверьков, дают более полное представление о количественных изменениях, происходящих в популяциях этих насекомых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видовой состав блох рыжей полевки на обследованной территории, включивший 8 видов, типичен для европейской южной тайги. Его особенностью по сравнению со смежной северной территорией является утрата рыжей полевкой *Megabothris rectangulatus* (Wahlgren, 1903) и приобретение другого вида этого же рода — *M. turbidus*. По сравнению со смежными территориями, расположенными южнее, различий в наборе видов, свойственных этому грызуну, не отмечено. Низкая численность *Rh. integella* и *H. talpae* на рыжей полевке не является особенностью обследованного региона, а, вероятно, свойственна и другим частям ареала этого грызуна, что, в свою очередь, препятствует изучению динамики их численности и вынуждает ограничиваться указаниями сроков их обнаружения. *P. silvatica* — малочисленный вид в наших условиях, южнее может в осенний сезон занимать доминирующее положение (Гринбергс, 1959; Корнеев и др., 1974; Haitlinger, 1983). Это относится и к *Ct. agyrtes*, численность которого по мере продвижения на юг постепенно возрастает, а численность *Ct. uncinatus* снижается, и в итоге он полностью замещается первым видом. Доминирующее положение *P. bidentata* в осенне-зимний период, по-ви-

димому, характерно для большей части ареала рыжей полевки. Указаний на преобладающее значение *M. turbidus*, как это отмечалось нами в летние месяцы, мы не встречали, а наблюдавшаяся нами повышенная, по сравнению с другими видами, численность *A. penicilliger*, свойственна северной части ареала рыжей полевки.

Наиболее простым и коротким годичным циклом обладает *P. silvatica*. Появляясь в конце лета, он паразитирует на рыжей полевке не более 3 мес и дает одну генерацию, которая выплывает в следующем году.

P. bidentata, исходное поколение которого появляется осенью, в течение года может дать, судя по динамике численности, 3 генерации. Из них первая выплывает зимой, вторая ранней весной, а третья генерация, закончив метаморфоз, остается в коконах весь теплый период — до начала нового цикла. Наиболее многочислен осенний выплод, что особенно отчетливо прослеживается по индексам обилия, соотнесенным к численности зверьков. В связи с этим следует отметить, что преимагинальное развитие блох в холодное время года возможно лишь в жилых гнездах, обогреваемых хозяином, а их количество, начиная с осени, неуклонно уменьшается. В результате значительная часть насекомых первой и второй генераций лишается возможности развиваться до имаго в этот период. Мы не располагаем сведениями о способности преимагинальных стадий этих блох сохранять жизнеспособность при отрицательных температурах. Тем не менее можно предположить, что их развитие в норах, ставших необитаемыми, прерывается, завершение метаморфоза откладывается до наступления теплого сезона, а выплод — до осени. В таком случае блохи осеннего выплода принадлежат трем разным генерациям, что может служить объяснением их более высокой численности.

Существование имаго *M. turbidus*, ограничивалось периодом с апреля по октябрь. При этом кроме весеннего подъема численности отмечен лишь один хорошо выраженный летний, приходившийся на июль. Судя по тому, что блохи, выплывшие в этом месяце, вряд ли способны дожить до предельных сроков обнаружения имаго, их выплод происходил и в другие летние и осенние месяцы, но он был незначителен. В связи с этим можно предполагать, что подавляющая часть блох, развивающихся из яиц, отложенных самками, выплывшими в июле, остается в коконах до весны следующего года, и таким образом этот вид дает одну полную летнюю генерацию.

Два рода *Ctenophthalmus*, различаясь по уровню численности, имеют, как это отмечалось ранее Назаровой (1981), сходную сезонную динамику. Как и у *M. turbidus*, у них помимо весеннего подъема численности отмечался еще один — летний, также приходившийся на июль. Последующие небольшие колебания их обилия в сторону повышения также позволяют предположить возможность выплода в конце лета и осенью, но в незначительных размерах. Зимой численность этих блох резко падала, но в отличие от *M. turbidus* они не исчезали полностью. По аналогии с другими, лучше изученными блохами, из рода *Ctenophthalmus* (Сазонова, 1963; Косминский, 1970; Косминский, Гусева, 1975; Соловьева и др., 1976; Котти и др., 1984), можно предположить, что их размножение приурочено к теплоте времени года. Большинство блох, закончивших метаморфоз во второй половине лета и осенью, остается в коконах до весны, а небольшая часть, выплывшая во внеурочное время, зимует в состоянии репродуктивной диапаузы.

Наибольшее затруднение вызывает анализ годичного цикла *Am. penicilliger*. У него наблюдался лишь один подъем численности, приходившийся на вторую половину зимы или раннюю весну. Летом его численность постоянно оставалась на низком уровне, а в течение поздней осени и зимы она постепенно (без перепадов) повышалась. При этом, как указывает Сазонова (1963), раз-

множающиеся самки летом, в отличие от осеннего и зимнего периодов, встречаются крайне редко. Для выяснения особенностей годичного цикла *Am. penicilliger* необходимы специальные исследования их физиологического состояния в разные сезоны. Это, впрочем, относится и к другим изучавшимся нами видам, так как сделанные выше замечания о их годичных циклах носят предположительный характер и требуют подтверждения.

За помощь в сборе материала авторы выражают глубокую благодарность кандидату биологических наук А. В. Бочкову.

Исследование поддержано грантами РФФИ №02-04-48666 и 00-15-97742.

Список литературы

- Балашов Ю. С., Бочков А. В., Вашенок В. С., Григорьева Л. А., Третьяков К. А. Структура и сезонная динамика сообщества эктопаразитов рыжей полевки в Ильмень-Волховской низине // *Паразитология*. 2002. Т. 36, вып. 6. С. 433—446.
- Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // *Зоол. журн.* 1961. Т. 40, вып. 2. С. 149—158.
- Высоцкая С. О., Сазонова О. Н. Блохи фауны Ленинградской области // *Паразитол. сб. Л.*, 1953. Т. 15. С. 386—409.
- Гринбергс А. Р. Эктопаразиты *Clethrionomys glareolus* Schreb. в Латвийской ССР и сезонное изменение их видового состава и численности // *Изв. АН ЛатвССР*. 1959. 12(149). С. 123—132.
- Корнеев В. А., Гибет Л. А., Никифоров Л. П. Экология *Leptopsylla silvatica* (Aphaniptera) в Марийской АССР // *Зоол. журн.* 1974. Т. 53, вып. 1. С. 66—76.
- Косминский Р. Б. Некоторые итоги изучения экологии блох обыкновенных полевков в Закавказском горном очаге чумы // *Проблемы особо опасных инфекций*. 1970. Вып. 1(11). С. 204—213.
- Косминский Р. Б., Гусева А. А. Питание и размножение *Stenophthalmus wagneri* Tifl., 1928 (*Ctenophthalmidae*, *Siphonaptera*) в эксперименте // *Паразитология*. 1975. Т. 9, вып. 3. С. 265—270.
- Котти Б. К., Казакова Т. И., Казаков В. П. Об экологии блох *Stenophthalmus golovi* и *St. intermedius* в Дагестане // *Особо опасные инфекции на Кавказе*. Ставрополь, 1984. С. 154—155.
- Кулаева Т. М. Материалы по паразитарной фауне рыжих полевков в Татарской АССР // *Изв. Казан. филиала АН СССР. Сер. биол.* 1958. № 6. С. 137—142.
- Назарова И. В. Фауна блох рыжих полевков Волжско-Камского края и экология массовых видов // *Природные ресурсы Волжско-Камского края*. Вып. 2. Изд-во Казан. ун-та, 1968. С. 127—145.
- Назарова И. В. Блохи Волжско-Камского края. М.: Наука, 1981. 168 с.
- Новожилова Э. Н. Блохи мелких млекопитающих и их гнезд в таежной зоне Коми АССР // *Паразитология*. 1967. Т. 1, вып. 1. С. 37—40.
- Новожилова Э. Н. Блохи мелких млекопитающих западного склона Приполярного Урала // *Тр. Коми филиала АН СССР*. 1982. № 51. С. 82—89.
- Повалишина Т. П. Эктопаразиты // *Европейская рыжая полевка*. М.: Наука, 1981. С. 294—309.
- Рыльцева Е. В., Повалишина Т. П. Блохи мелких млекопитающих в очагах геморрагической лихорадки с почечным синдромом в окрестностях г. Уфы // *Проблемы паразитологии*. Ч. 2. Киев, 1972. С. 192—194.
- Рыльцева Е. В., Повалишина Т. П., Берштейн А. Д. Исследование фауны блох мелких лесных млекопитающих в очаге геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Ленинском районе Тульской области // *Проблемы паразитологии*. Ч. 2. Киев, 1972. С. 195—196.
- Садекова Л. Х. К фауне блох (*Siphonaptera*) мелких мышевидных грызунов прибрежной полосы Куйбышевского водохранилища // *Природные ресурсы Волжско-Камского края*. Вып. 2. Изд-во Казан. ун-та, 1968. С. 151—160.
- Сазонова О. Н. Блохи млекопитающих лесной зоны европейской части СССР // *Уч. зап. Москов. обл. пед. ин-та. Зоология*. 1963. Т. 126, вып. 6. С. 135—212.
- Соловьева А. В., Алания И. И., Косминский Р. Б. Об экологии блох *Stenophthalmus* (*Euctenophthalmus*) *strigosus* Rostigaev et Soloviova, 1964 (*Ctenophthalmidae*, *Siphonaptera*) на юге Закавказья // *Проблемы особо опасных инфекций*. 1976. Вып. 5(51). С. 46—49.
- Станюкович М. К. Эктопаразиты мелких млекопитающих юга Псковской области // *Паразитология*. 1987. Т. 21, вып. 2. С. 109—114.
- Haitlinger R. 4.1. Arthropod communities // *Acta theriologica*. 1983. Vol. 28. Supplem., N 1. P. 55—68.

THE SEASONAL DYNAMICS OF FLEA (SIPHONAPTERA) NUMBERS ON BANK VOLES (*CLETHRIONOMYS GLAREOLUS*) IN THE NORTH PART OF NOVGOROD REGION

V. S. Vashchonok, K. A. Tret'yakov

Key words: fleas, numbers, seasonal dynamics, *Clethrionomys glareolus*.

SUMMARY

The twelve flea species were revealed on bank voles. Only four of them (*Amalareus penicillige*, *Ctenophthalmus uncinatus*, *Megabothris turbidus*, *Peromescopsylla bidentata*) were abundant in some seasons of the year. Four other species (*Ct. agyrtes*, *Hystrihopsylla talpae*, *P. silvatica*, *Rhadinopsylla integella*) are the parasites of bank vole too but their numbers were always low in the study areal. The four last species (*Amphypsylla rossica*, *M. walkeri*, *Doratopsylla dasyncnema*, *Palaeopsylla soricis*) are not peculiar to bank vole. They occurs on it occasionally from other animals — the voles of *Mucrotus* and shrews.

The most species diversity of fleas on bank vole was observed at the period from August to Oktober, the least one — in late winter, spring and early summer. The total abundance indices of fleas on the voles (mean number of the insects per host) ranged in different monthes from 0.17 to 5.65. The time of minimum flea numbers was August—September. The peak abundance was reached in springtime (March—April).